

GEOMORFOLOGI DAN KARAKTERISTIK NIKEL LATERIT DI DESA BAINGKETE DISTRIK MAKBON KABUPATEN SORONG PROVINSI PAPUA BARAT

Meriana G.M. Harahap^{1*}, Eka Dini Novitasari²

^{1*)2)} Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Universitas Papua
Kampus 2 Sorong, Jl. Sandiwon, Aimas, Kabupaten Sorong, Papua Barat

*Penulis Korespondensi: merianagmharahap@gmail.com

Received : Juni 2022; Accepted: Agustus 2022; Published : November 2022

Abstract

Nickel deposits geologically came from weathering of abducted ultrabasic igneous rock. The rock is exposed during removal, followed by a geomorphological process that develops laterization. Geologically the Makbon area is on the path of the Sorong horizontal fault field which has been active since the beginning of the Miocene. The dominant Sorong fault movement to the west exposed ocean floor rocks including blocks of ultrabasic rock. To determine the mineralization of nickel laterite in the Makbon area, this study combines mapping and surface geological observation methods with XRF analysis in the laboratory. The results of the study are known that the research area is composed of six land formations, namely the Makbon Fault Block Ridge, Baingkete Fault Block Ridge, Bancuh Baingkete Hills, Baingkete Bald Mountain Bancuh Hills, Makbon Fault Structure Denudation Plain, and Dore Bay Hills. Geomorphological control of the distribution of laterite nickel on steep slopes produces a thin, thickened laterite layer on the topography of the ramps. The characteristics of laterite nickel deposits in Baingkete Village are Type A deposits (Mg-Ni Silicate), on serpentinite bedrock, which consist of laterite profiles of limonite zone, saprolite zone, and bedrock zone.

Keywords: *Geology, Makbon, Geomorphology, Laterite Nickel*

Abstrak

Endapan nikel secara geologi berasal dari pelapukan batuan beku ultrabasa yang terobduksi. Batuan tersebut terekspose dalam proses pengangkatan diikuti proses geomorfologi yang membantu perkembangan laterasi. Secara geologi daerah Makbon berada pada jalur bidang sesar mendatar Sorong yang aktif sejak awal Miosen. Pergerakan Sesar Sorong yang dominan ke arah barat itu mengekspos batuan lantai samudera termasuk blok-blok batuan ultrabasa. Untuk mengetahui mineralisasi laterit nikel di daerah Makbon, maka penelitian ini memadukan metode pemetaan dan observasi geologi permukaan dengan analisis XRF di laboratorium. Hasil penelitian diketahui bahwa daerah penelitian tersusun oleh enam bentukan lahan yaitu Punggungan Blok Sesar Makbon, Punggungan Blok Sesar Baingkete, Perbukitan Bancuh Baingkete, Perbukitan Bancuh Gunung Botak Baingkete, Dataran Denudasi Struktur Patahan Makbon, dan Perbukitan Intrusi Teluk Dore. Kontrol Geomorfologi terhadap sebaran nikel laterit pada lereng curam menghasilkan lapisan laterit tipis dan menebal pada topografi landai. Karakteristik endapan nikel laterit Desa baingkete adalah endapan Tipe A (Mg- Ni Silikat), pada *bedrock* serpentinit, yang terdiri dari profil laterit zona limonit, zona saprolit, dan *zona bedrock*

Kata kunci: Geologi, Makbon, Geomorfologi, Nikel laterit

PENDAHULUAN

Nikel laterit merupakan endapan hasil pelapukan batuan beku ultrabasa yang dipengaruhi oleh faktor geologi. Nikel menjadi komoditas ekspor andalan Indonesia. Kebutuhan nikel dunia 27% nya disuplai oleh Negara Indonesia. Untuk mempertahankan status produsen nikel pemerintah aktif melakukan pemetaan daerah potensi nikel di Indonesia meliputi Sulawesi, Halmahera, Pulau Obi, Pulau Gag, Papua dan Papua Barat. Keterdapatan nikel di Papua Barat salah satunya pada Desa Baingkete Distrik Makbon Kabupaten Sorong dalam Formasi Batuan Ultramafik dalam Sistem Sesar Sorong (SFu) tersingkap pada perbukitan di Utara Kepala Burung. Kondisi geologi yang kompleks dan dengan mempertimbangkan aspek-aspek geologi yang berpengaruh dalam pembentukan endapan nikel laterit melatarbelakangi penulis melakukan pemetaan geologi daerah penelitian dan secara khusus membahas endapan nikel laterit dengan kajian pengaruh morfologi terhadap sebaran nikel laterit.

Penelitian ini menggunakan data geologi permukaan dengan pembagian zona laterit berdasarkan identifikasi fisik dan analisis XRF di laboratorium untuk penentuan karakteristik tipe endapan nikel lateritnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan analitik dan empiris. Metode analitik digunakan dalam proses analisis data sedangkan metode empiris digunakan saat akuisisi di lapangan. Sumber data yang digunakan adalah data primer yang langsung diambil di lapangan dan data sekunder yang menjadi kajian literturnya. Data primer yang telah diambil kemudian dianalisis di laboratorium dan studio. Analisis data laboratorium berupa analisis petrografi, mikropaleontologi, analisis geometri nikel laterit (XRF), sedangkan untuk analisis studionya meliputi analisis bentuklahan geomorfologi.

Geologi Regional

Kondisi geologi daerah pemetaan secara regional, berdasarkan aspek fisiografi termasuk kedalam satuan fisiografi Perbukitan Kasar.

Satuan fisiografi perbukitan kasar ini menurut Verstappen, 1983, berkembang pada lereng curam berkembang pada bagian selatan perbukitan kasar (disimbolkan dengan warna hijau pada Gambar. 5. Peta Fisiografi Pulau Sorong dan sekitarnya dimodifikasi oleh Santoyo dkk, 1985, dapat dilihat pada lampiran).

Nikel Laterit

Nikel adalah logam yang masuk kedalam golongan logam transisi dalam tabel periodik unsur dengan nomor atom 28. Sejak tahun 1751 nikel telah ditemukan dan dieksplorasi. Laterit adalah tubuh batuan yang mempunyai kandungan Fe yang tinggi dan telah mengalami pelapukan, termasuk di dalamnya profil endapan material hasil transportasi yang masih tampak batuan asalnya.

a) Genesa Endapan Nikel

Proses pembentukan nikel laterit dimulai dengan adanya batuan beku ultrabasa sebagai batuan induk. Batuan induk ultrabasa tersusun atas mineral olivin dan piroksen yang mudah mengalami pelapukan kimia. Pelapukan tersebut membuat komposisi kimia dan mineralogi batuan berubah. Unsur nikel dalam batuan beku ultrabasa terletak pada kisi kristal olivin dan piroksen yang merupakan hasil substitusi atom Fe dan Mg. Proses substitusi unsur Ni, Fe, dan Mg ini dapat terjadi karena unsur tersebut memiliki radius ion dan muatan ion yang hampir sama.

b) Faktor Pembentuk Endapan Nikel

Faktor yang mempengaruhi pembentukan bijih laterit nikel menurut Waheed, 2008 yaitu batuan asal (*bedrock*), topografi dan morfologi, iklim, reagen kimia, vegetasi, waktu, dan struktur geologi.

▪ Batuan Asal

Batuan asal pembawa nikel laterit adalah batuan beku ultrabasa. Batuan beku ultrabasa adalah batuan yang secara kimia mengandung kurang dari 45% SiO₂ komposisi utama adalah piroksen, dan plagioklas.

▪ Topografi

Dengan mineral olivin, Sebaran ketebalan endapan residual nikel laterit berhubungan dengan kemiringan. Lereng yang berkembang di suatu wilayah. Pada kemiringan lereng yang berbeda akan terdistribusi endapan yang geometri ketebalannya juga akan berbeda. Gradien lereng akan mempengaruhi proses pelapukan batuan induk. Pada saat kemiringan lereng curam maka proses dominan yang bekerja adalah pengikisan batuan (*erosi*).

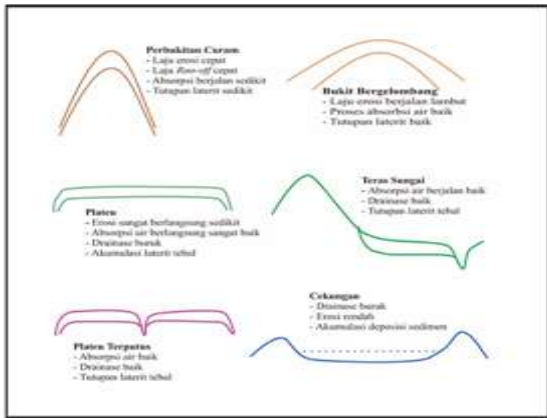
▪ Iklim

Kondisi iklim yang ekstrim sangat dibutuhkan dalam proses pembentukan nikel laterit. Tingginya tingkat curah hujan dan perubahan temperatur yang signifikan akan mempengaruhi proses pelapukan pada batuan dasar.

▪ Reagen Kimia dan Vegetasi

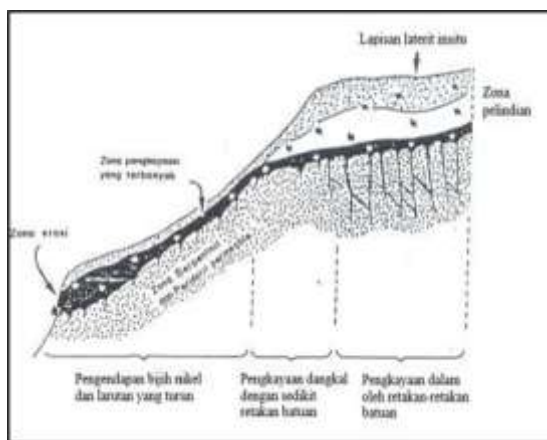
Reagen kimia adalah unsur-unsur dan senyawa-senyawa yang membantu proses pelapukan. Pelapukan kimia

yang terjadi dapat disebabkan oleh air tanah yang mengandung CO₂ selain itu juga hadirnya asam humus dapat menyebabkan dekomposisi batuan.



Gambar 1. Bentuk Lahan terhadap Pelapukan (Waheed, 2008)

- **Waktu**
Waktu yang dibutuhkan dalam proses lateritisasi tiap ketebalan 1 mm laterit adalah sekitar 100 tahun.
- **Struktur**
Tingginya intensitas struktur geologi di lapangan ditampilkan dalam patahan, lipatan, dan kekar pada batuan.



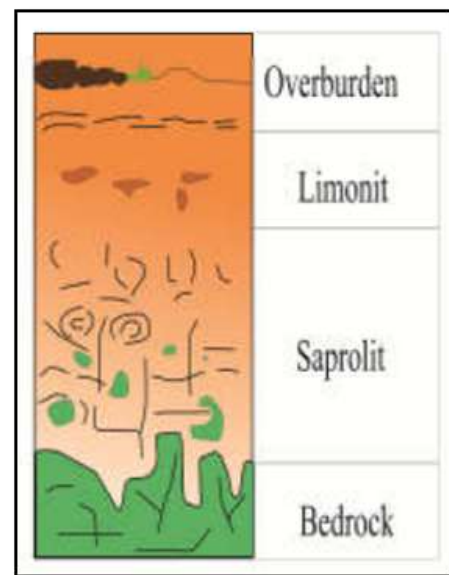
Gambar 2. Dampak Struktur terhadap Pelapukan Batuan Asal Nikel Laterit (Waheed, 2008)

Hadirnya rekahan pada tubuh batuan induk akan membantu proses pelapukan kimiawi. Rekahan yang terjadi pada batuan reagen kimia lainnya saat proses pelindian memudahkan air dan melakukan penetrasi.

c) Profil Endapan Nikela Laterit

Proses laterisasi pada batuan beku ultrabasa akan membentuk lapisan gradual tanah hasil pelapukan. Profil endapan nikel laterit disusun menggunakan (Taylor, 1979) atas dasar komposisi kimia dan (Waheed, 2008) berdasarkan fisik profil terdiri atas zona limonit, zona nontronit atau zona smektit, saprolit, dan zona *bedrock* (Gambar 3).

- **Zona limonit**
zona limonit dicirikan dengan warna merah coklat hingga kuning tua, tekstur agak lunak, kandungan Fe tinggi (40–50)%, nikel (0.3–1.5)%, dengan kadar air (30–40)%, MgO (0.5–5)%, SiO₂ (±3)%.
- **Zona nontronit**
Zona ini terletak diantara batas atas zona saprolit dan batas bawah zona limonit disusun oleh lempung smektit halus dan beberapa kristalin kuarsa. Struktur dan tekstur sisa dari batuan pembawa Ni masih dapat teramati pada zona ini.
- **Zona saprolit**
dicirikan dengan warna horison kuning muda sampai kehijauan. Zona saprolit merupakan zona yang mana proses alterasi batuan yaitu pelapukan kimia berlangsung secara aktif.
- **Bedrock**
Bagian dasar dari zonasi endapan nikel laterit biasanya akan dijumpai batuan pembawa sebagai *hostrock nickel*.



Gambar 3. Profil Nikel Laterit (Waheed, 2008)

- d) **Klasifikasi Endapan Laterit**
Dasar penggunaan klasifikasi dengan memperhatikan komposisi mineral yang secara dominan sebagai pembawa (Ni).

- Tipe A (*Hydrous Mg Silicate*)
- Tipe B (*Clay Silicate*)
- Tipe C (*Oxide*)

Kemiringan Lereng

Identifikasi kemiringan lereng menggunakan klasifikasi *slope*, panjang lereng, bentuk lereng oleh (Van Zuidam, 1985) setelah mendapatkan jenis lereng dikombinasikan dengan bentuk lahan terhadap pelapukan oleh Waheed, 2008 untuk mendapatkan karakteristik lereng.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemetaan geologi skala 1:5000. Litologi yang dominan menyusun perbukitan tersebut adalah batuan serpentinit. Maka batuan asal pembawa nikel laterit di Desa Baingketete adalah serpentinit. Identifikasi petrografi *bedrock* didominasi oleh mineral serpetin *lizardite*, mineral tersebut membawa kadar Fe yang tinggi (Gambar 6. Titik pengamatan *bedrock* laterit dapat dilihat dalam lampiran).

Secara Geomorfografi daerah pembentukan nikel laterit merupakan bentuk lahan perbukitan dengan ketinggian berkisar 50–250 mdpl. Secara morfometri berdasarkan hasil *slope analysis* citra DEMNAS dengan menggunakan klasifikasi morfometri Van Zuidam, 1985 didapatkan kemiringan lereng curam-terjal dengan besar *slope* 18° dan persen lereng berkisar (30–70)%. Panjang lereng perbukitan nikel laterit tergolong ke dalam tipe lereng pendek dengan panjang berkisar (50–100 m) dan bentuk lereng cembung (Gambar 7, dapat dilihat pada lampiran).

Profil Laterit

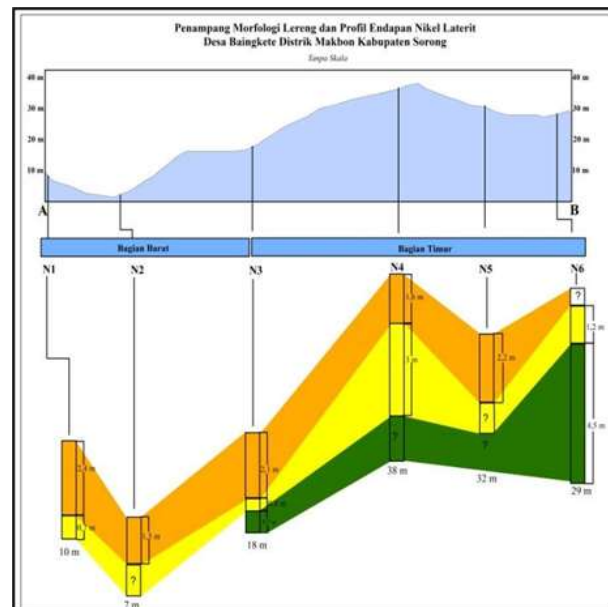
Secara umum berdasarkan pola profil penampang A-B daerah bagian timur relatif berkembang topografi lereng curam dan semakin ke arah barat topografi lereng semakin landai. Pada daerah bagian timur yaitu pada topografi lereng curam profil endapan nikel laterit yang terbentuk terdiri dari zona *bedrock*, zona saprolit, dan zona limonit.

Pada titik N6 zona *bedrock* lebih mendominasi dengan ketebalan 4,5 m dan zona saprolit memiliki tebal 1,2 m. Lapisan yang diduga sebagai zona limonit N6 tidak ditemukan berkembang pada titik pengamatan. Zona limonit ini terendapkan pada bagian lereng perbukitan akibat adanya pengaruh erosi pada pada puncak bukit. Profil N5 hanya tersusun dari zona limonit yang merupakan hasil akumulasi endapan erosi lereng bukit terdekat seperti pada titik N6 dan N4. Zona

saprolit perbukitan nikel laterit bagian timur semakin menebal dibagian lereng dengan ketinggian maksimum dan berbanding terbalik dengan zona saprolit yang semakin terbentuk tipis pada bagian lereng yang memiliki ketinggian maksimum dan menebal pada bagian lereng yang relatif lebih rendah (Gambar 4).

Geokimia Endapan Nikel Laterit

Endapan nikel laterit yang berkembang pada daerah penelitian menurut klasifikasi tipe endapan laterit oleh (N. W. Brand dkk., 1998) adalah Tipe A atau *hydrous Mg Silicate* yang dicirikan dengan kadar Mg mencapai 9.14% pada sampel LP 88 (Gambar 6, dapat dilihat pada lampiran) dan kadar Ni tertinggi pada sampel saprolit titik N1 mencapai 4.95% serta kadar SiO2 tertinggi mencapai 68.32% pada sampel saprolit titik N6. Endapan residual yang berkembang di Perbukitan Gunung Botak Baingketete berdasarkan hasil analisis XRF merupakan endapan nikel laterit, hal ini berdasarkan persentase kadar nikel (Ni) yang berkisar (2.44–4.95)% dan kadar unsur besi (Fe) berkisar (36.13–88.24)%. Zona pengkayaan endapan nikel laterit Desa baingketete Distrik Makbon terdapat pada zona saprolit.



Gambar 4. Penampang Morfologi dan Korelasi Profil Laterit

KESIMPULAN

Kesimpulan

Karakteristik endapan nikel laterit Desa baingketete adalah endapan Tipe A (Mg-Ni Silikat), pada *bedrock* serpentinit, yang terdiri dari profil laterit zona limonit, zona saprolit, dan zona *bedrock*.

Pengaruh kelerengan terhadap sebaran nikel laterit adalah semakin curam lereng semakin tipis endapan laterit zona limonit yang terbentuk dan semakin tebal zona saprolitnya serta sebaliknya. Kesimpulan penelitian ini menggunakan basis data geologi permukaan,

Saran

Diharapkan kedepannya penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan data bawah permukaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian yang dilakukan ini dapat berjalan dengan lancar dan terlaksana sesuai waktu yang direncanakan tentunya tidak lepas dari bantuan yang diberikan oleh Jurusan Teknik Geologi Universitas Papua dan berbagai pihak atas dukungan dan sarana yang diberikan kepada penulis, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, Waheed. 2008. *Nickel Laterite : A Short Course On the Chemistry, Mineralogy and Formation of Nickel Laterite*. PT. Inco. Indonesia.

Amri, Ch, P. Sanyoto, B. Hamonangan, S. Supriatna, W. Simanjutak. 1990. *Pemetaan Geologi Lembar Sorong, Irian Jaya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (PPPG, 1987).

Arifin, Mubdiana, dkk. 2015. Karakteristik Endapan Nikel Laterit pada Blok X PT Bintangdelapan Mineral Kecamatan Bahodopi Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Geomin Vol 1*. April 2015.

Brand, N.W., 1998. *Nickel laterites: classification and feature*. AGSO Journal of Australian Geology and Geophysics, 17:81-88.

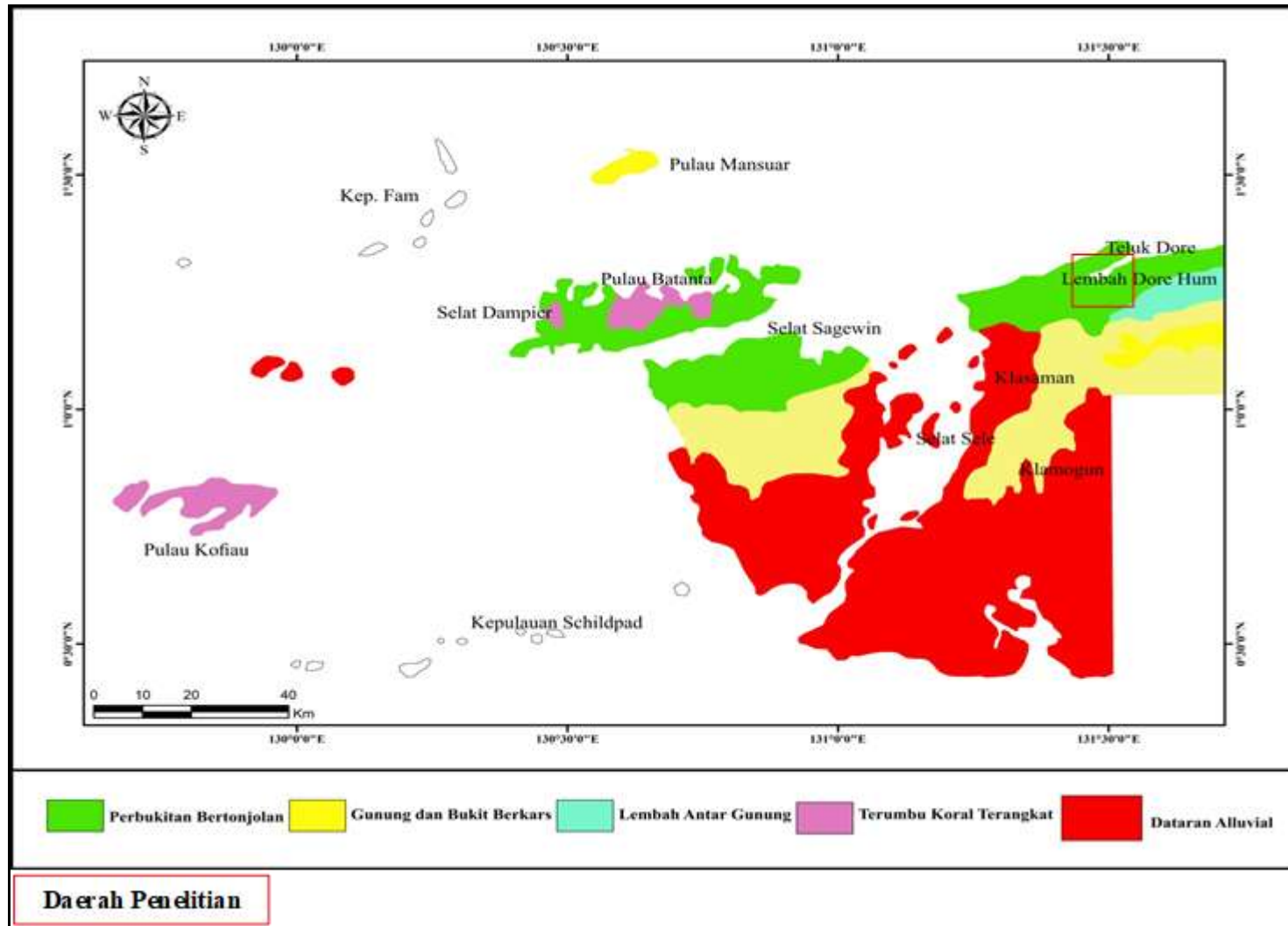
Hasria dan Erwin Anshari. 2019. Pengaruh Batuan Dasar dan Geomorfologi Terhadap Laterisasi dan Penyebaran Kadar Ni dan Fe Pada Endapan Nikel laterit PT. Tambang Bumi Sulawesi, Desa Pongkalaero, Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi Vol. 3 No. 1 Tahun 2019*.

Taylor dan Eggleton. 1979. *Regolith geology and geomorphology*. Willey. New York.

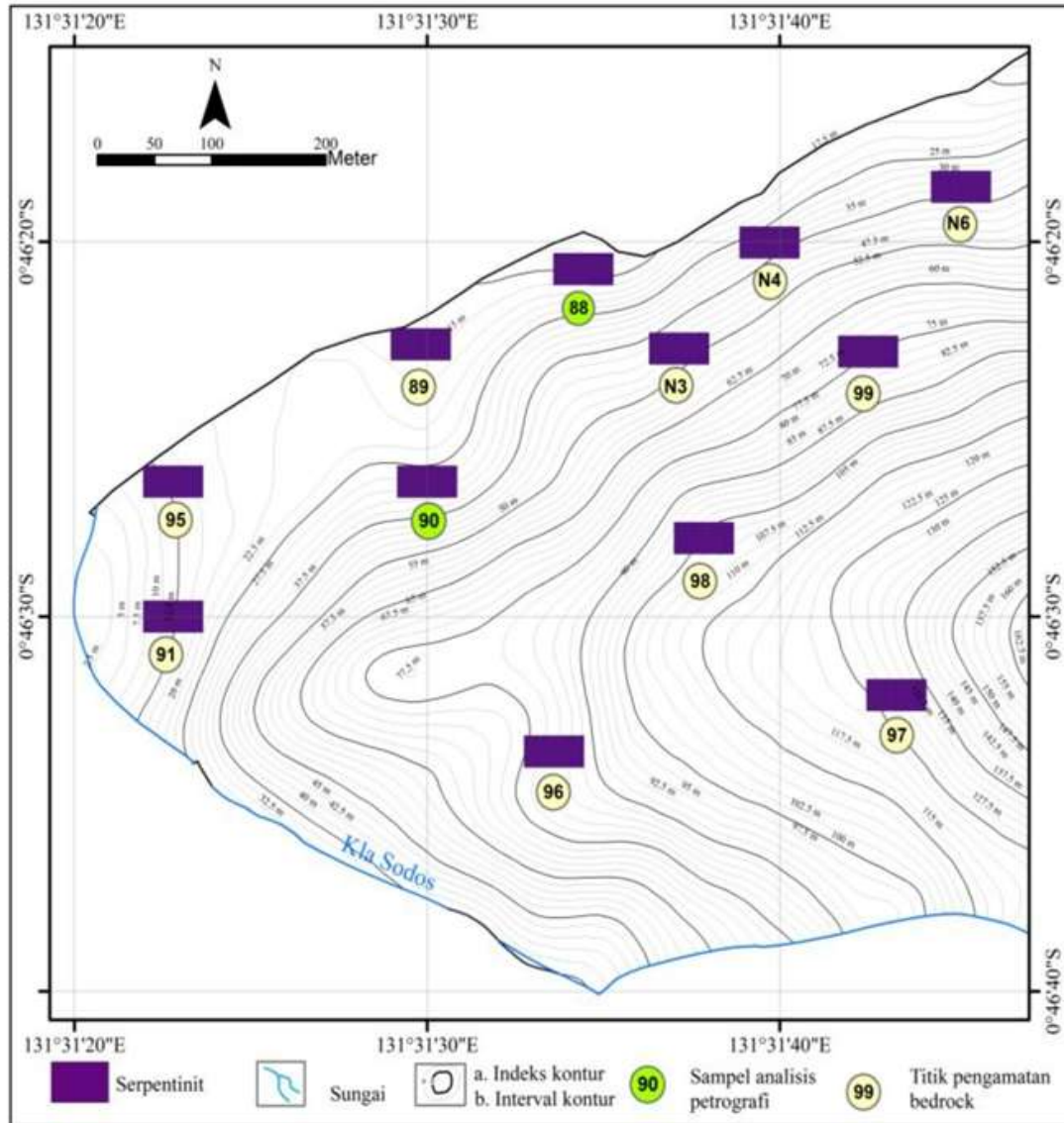
Verstappen H.Th. 1983. *Applied Geomorphology. Geomorphological Surveys for Environmental Development*, El sevier, New York.

Van Zuidam, R. A dan Cancelado, F. I. 1985. *Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping*, ITC, Enschede.

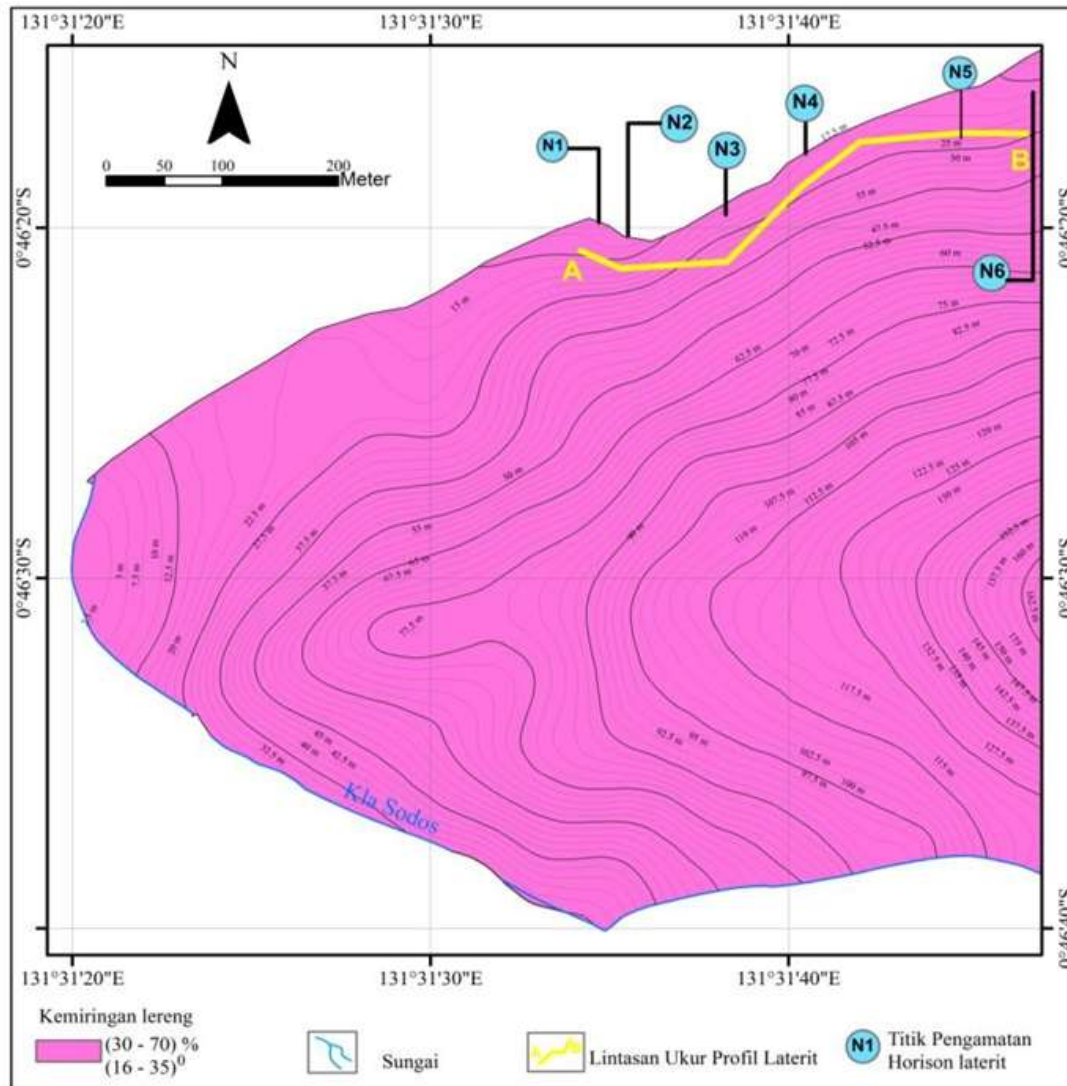
LAMPIRAN:



Gambar 5. Peta Fisiografi Pulau Sorong dan sekitarnya dimodifikasi oleh Santoyo dkk, 1985



Gambar 6. Titik Pengamatan *Bedrock* Laterit



Gambar 7. Kemiringan Lereng Curam pada Daerah Penelitian